



Guía del Maestro para el estudio de un viaje de campo.

Preparado por:
Dra. Yazmín Nieves-Jiménez
Dra. Claribel Cabán
Dr. Manuel Aquino.

Profesores colaboradores: Myrna Robles, Myrna López y Carmen M. Reyes.

Título: Estudio de un ecosistema: El manglar

Tiempo: Actividad de inicio 15 minutos

Viaje de campo: día escolar

Actividad de cierre: uno o dos periodos de clase a discreción del maestro

Objetivos

- Objetivo general: Conocer y comprender el funcionamiento del manglar como un ecosistema
- Objetivos específicos:
 - Reconocer el manglar como un ecosistema costero a través de un viaje de campo
 - Identificar y describir los componentes del manglar
 - Explicar la interdependencia entre los factores abióticos y bióticos en el manglar
 - Evaluar los efectos de las acciones del ser humano sobre los ecosistemas

Sub-conceptos

- Ecosistemas
- Hábitat
- Nicho ecológico
- Población
- Factores bióticos y abióticos
- Recursos naturales
- Biodiversidad
- Conservación
- Sucesión ecológica

Materiales

- Guía de estudio
- Binoculares
- Cordón
- Estacas

- Papel de grafica
- Cámaras

Trasfondo:

Un ecosistema son las interacciones complejas de los organismos vivos (factores bióticos) con el ambiente que le rodea (como lo son los factores abióticos, es decir, el aire, el suelo y el agua, entre otros). El manglar es un ejemplo de un ecosistema que sobrevive y se desarrolla en terrenos anegados (humedecidos), en constante intromisión de agua salada y salubre. En un manglar encontramos diferentes especies de árboles con adaptaciones propias para ese ambiente, algunas como:

- tolerancia a la alta salinidad,
- raíces aéreas para estabilización en el terreno blando, conocidas como plántulas y
- lenticelas y neumatóforos para el intercambio gaseoso.

Existe gran diversidad de árboles de mangle en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, en Puerto Rico podemos observar cuatro, estos son mencionados a continuación en el orden de aparición desde costa hasta entrar a terreno firme:

- Rhizophora mangle
 - Se le conoce como mangle rojo y sus raíces de sostén son una de las distinciones de este árbol, además de las plántulas (semillas) que pueden verse colgando del mismo. Bajo la corteza del tronco se observa un color rojizo, que se debe a una sustancia que le da el color característico al agua que lo rodea.
- Avicennia germinans
 - También se le llama mangle negro y se puede observar que la parte inferior de sus hojas están casi siempre llenas de granos de sal. Su tronco es oscuro y se pueden observar muchos neumatóforos en el suelo, estos son indicadores del nivel de agua que inunda el lugar.
- Laguncularia racemosa
 - Su nombre común es mangle blanco, y se puede observar unas glándulas rojizas en la base de la hoja. En este tipo de mangle también encontramos

neumatóforos pero en menor cantidad en comparación con los del mangle negro.

- Conocarpus erectus
 - También conocido como mangle botón debido a que produce un fruto oscuro en forma de botón que lo caracteriza. Este mangle se encuentra en terreno firme y seco lo que lo relaciona con la sucesión ecológica.

Beneficios del Manglar

La conservación del manglar es importante ya que ofrecen una cantidad de beneficios, entre estos podemos mencionar los siguientes:

- Creadores de terreno porque acumulan sedimentos en sus raíces y los alrededores acumulándose,
- Protección la costa del embate de las olas evitando aumento en la erosión,
- Sirven de criadero y de hábitaculo a muchas especies de organismos,
- Son "pulmones" naturales intercambiando oxígeno y bióxido de carbono del aire,
- Protección contra los fenómenos naturales como lo son las tormentas y huracanes,
- Son recursos valiosísimos en los diferentes campos: recreación, educación e investigación científica.

Actividad inicial: Preguntas abiertas

- ¿Cuántos han visitado el manglar?
- ¿Qué es un manglar?
- ¿Qué podemos encontrar en un manglar?
- ¿Cuáles son los componentes del manglar?

Guía de estudio

- Describe la zona en la cual está ubicado el manglar que estás visitando

- Identifica o describe los organismos que observas durante el recorrido. Anota el hábitat donde lo observaste.
- Observa y describe el suelo de acuerdo a:
 - Olor
 - Color
- Compara los árboles del manglar utilizando los siguientes criterios:
 - Raíces
 - Hojas
 - Color del tronco
 - Tamaño
 - Ubicación respecto a la costa
- ¿Qué organismos no han visto pero deben estar presentes en el manglar?
- Compara los cuerpos de agua asociados al manglar y explica sus diferencias, si alguna.
- Toma fotos de organismos, vegetación y áreas visitadas que más te han impactado. Explica el significado que tiene la foto para ti.

Trabajo investigativo de campo:

El trabajo se realizara en equipos de por lo menos cuatro estudiantes en la zona del mangle negro y blanco. Unos equipos trabajaran en el mangle negro, otros en el blanco y otros en el borde entre ellos. Construye un cuadrante del tamaño de 1 metro y coloca las estacas para marcar los cuatro puntos del cuadrante, luego coloca estacas cada 10 cm. Recuerda no dañar el ecosistema, debe ser cuidadoso(a) al colocar las estacas. Conecta las estacas atando un cordón a nivel del terreno de forma opuesta para formar una rejilla como ilustra la figura.

Mide el largo en centímetros de los neumatóforos que tienes en tu cuadrante determinando la cantidad de neumatóforos que tienes en cada cuadrante. Recoge los datos de tus compañeros y completa la tabla I. Construye una grafica con la cantidad y el largo del neumatóforo de cada zona: mangle negro, blanca y la zona entre ellos.

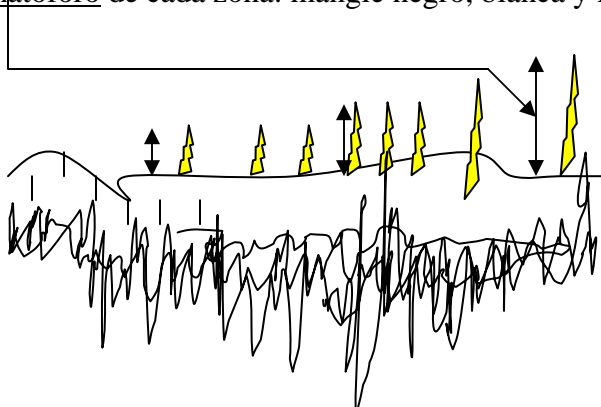


Figura I: Dibujo de ejemplo de la división en el cuadrante.

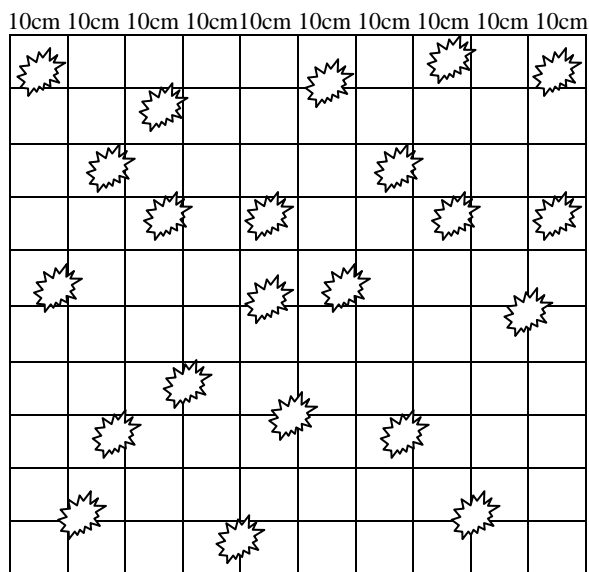


Tabla I: Longitud y cantidad de neumatóforos

Zona del manglar	Largo de los neumatóforos (cm)	Cantidad	Densidad = # neumatóforos /total
Mangle negro			
Zona intermedia			
Mangle blanco			

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué interpretaciones puedes hacer con los hallazgos que encuentres relacionados a la diferencia en tamaño y cantidad de los neumatóforos en los diferentes lugares y el nivel de agua del mar?

La longitud es un indicativo del nivel a que esta subiendo la marea. Mientras más altos quiere esto decir que hubo oleaje fuerte e inundo el lugar. Por otro lado si es pequeña la longitud, entonces el nivel del agua no penetra mucho la zona, así que las mareas fueron bajas. La cantidad es indicativa del tiempo que estuvo inundado el sitio.

- ¿Qué impacto puede tener en los animales que habitan en el mangle, como es el cangrejo violinista (*Uca*), los niveles de inundación y la frecuencia de los mismos?

La frecuencia y volumen de las inundaciones son importantes para los organismos que viven en sus suelos porque destruyen el hábitat de ellos y si se prolonga por mucho tiempo estos tendrían que migrar a buscar otro hogar.

- ¿Qué predicciones puedes hacer al analizar los datos y relacionarlos a la época del año en que estás haciendo el estudio?

Depende de la época del año en que estén haciendo el experimento la marea puede estar alta o haberse reportado sequías que impacten el área cambiando así los datos.

- ¿Qué proyecciones puedes hacer con respecto al mangle negro y blanco considerando las épocas del año por venir?

Criterios a considerar	Proyección
Mareas altas	neumatóforos grandes
Mareas bajas	neumatóforos pequeños
Épocas de constantes inundaciones	mayor cantidad de neumatóforos
Épocas de sequías	menor

Tarea para el hogar

- Instrucciones al estudiante (ver trasfondo para las contestaciones)
 - Se organizarán en tres grupos de trabajo
 - Todos los grupos revisarán la literatura y contestarán lo siguiente:
 - Describe los cuatro tipos de árboles de mangle que existen en el manglar.
 - Describe los diferentes tipos de manglares que existen en PR
 - Explica qué actividades humanas y fenómenos naturales han afectado los manglares de PR
 - ¿Cómo podemos contribuir a la conservación de los manglares en PR?
- Discusión socializada de la guía de estudios
- Discusión del trabajo en grupos
- Evaluar las ideas presentadas en la actividad de inicio

- Actividad de evaluación del viaje mediante un instrumento para ese propósito.
- “Assessment”
 - One minute paper: Expresa en cinco oraciones lo que aprendiste sobre los ecosistemas
 - Exhibe y explica lo aprendido mediante las fotos que tomaste en el viaje.



Guía del estudiante para el estudio de un viaje de campo.

Preparado por:
Dra. Yazmín Nieves-Jiménez
Dra. Claribel Cabán
Dr. Manuel Aquino.

Profesores colaboradores: Myrna Robles, Myrna López y Carmen M. Reyes.

Título: Estudio de un ecosistema: El manglar

Propósito: Mediante una visita a un manglar, como un ejemplo de un ecosistema, aplicarás algunos conceptos estudiados en clase.

Materiales

- Guía de estudio
- Binoculares
- Cordón
- Estacas
- Papel de gráfica
- Cámaras

Introducción:

Un ecosistema son las interacciones complejas de los organismos vivos (factores bióticos) con el ambiente que le rodea (como lo son los factores abióticos, es decir, el aire, el suelo y el agua, entre otros). El manglar es un ejemplo de un ecosistema que sobrevive y se desarrolla en terrenos anegados (humedecidos), en constante entrada de agua salada y salubre. En un manglar encontramos diferentes especies de árboles con adaptaciones propias para ese ambiente, algunas como:

- tolerancia a la alta salinidad,
- raíces aéreas para estabilización en el terreno blando, conocidas como plántulas y
- lenticelas y neumatóforos para el intercambio gaseoso.

Existe gran diversidad de árboles de mangle en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, en Puerto Rico podemos observar cuatro, tendrás oportunidad de verlos en el viaje y de buscar información sobre ellos en la tarea asignada.

Beneficios del Manglar

La conservación del manglar es importante ya que ofrecen una cantidad de beneficios, entre estos podemos mencionar los siguientes:

- Creadores de terreno porque acumulan sedimentos en sus raíces y los alrededores acumulándose,
- Protección la costa del embate de las olas evitando aumento en la erosión,
- Sirven de criadero y de hábitaculo a muchas especies de organismos,
- Son "pulmones" naturales intercambiando oxígeno y bióxido de carbono del aire,
- Protección contra los fenómenos naturales como lo son las tormentas y huracanes,
- Son recursos valiosísimos en los diferentes campos: recreación, educación e investigación científica.

Actividad inicial: Preguntas abiertas

- ¿Cuántos han visitado el manglar?
- ¿Qué es un manglar?
- ¿Qué podemos encontrar en un manglar?
- ¿Cuáles son los componentes del manglar?

Guía de estudio

- Describe la zona en la cual está ubicado el manglar que estás visitando
- Identifica o describe los organismos que observas durante el recorrido. Anota el hábitat donde lo observaste.
- Observa y describe el suelo de acuerdo a:
 - Olor

- Color
- Compara los árboles del manglar utilizando los siguientes criterios:
 - Raíces
 - Hojas
 - Color del tronco
 - Tamaño
 - Ubicación respecto a la costa
- ¿Qué organismos no han visto pero deben estar presentes en el manglar?
- Compara los cuerpos de agua asociados al manglar y explica sus diferencias, si alguna.
- Toma fotos de organismos, vegetación y áreas visitadas que más te han impactado. Explica el significado que tiene la foto para ti.

Trabajo investigativo de campo:

El trabajo se realizara en equipos de por lo menos cuatro estudiantes en la zona del mangle negro y blanco. Unos equipos trabajaran en el mangle negro, otros en el blanco y otros en el borde entre ellos. Construye un cuadrante del tamaño de 1 metro y coloca las estacas para marcar los cuatro puntos del cuadrante, luego coloca estacas cada 10 cm. Recuerda no dañar el ecosistema, debe ser cuidadoso(a) al colocar las estacas. Conecta las estacas atando un cordón a nivel del terreno de forma opuesta para formar una rejilla como ilustra la figura.

Mide el largo en centímetros de los neumatóforos que tienes en tu cuadrante determinando la cantidad de neumatóforos que tienes en cada cuadrante. Recoge los datos de tus compañeros y completa la tabla I. Construye una grafica con la cantidad y el largo del neumatóforo de cada zona: mangle negro, blanca y la zona entre ellos.

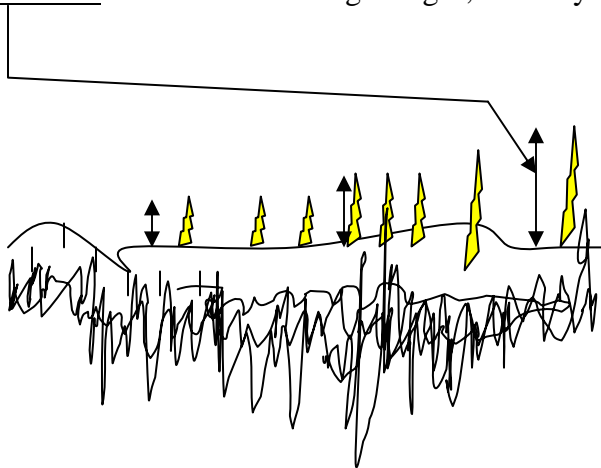


Figura I: Dibujo de ejemplo de la división en el cuadrante.

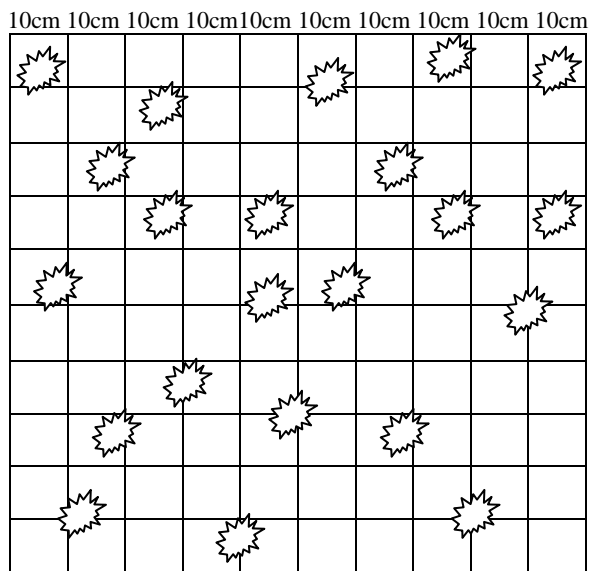


Tabla I: Longitud y cantidad de neumatóforos

Zona del manglar	Largo de los neumatóforos (cm)	Cantidad	Densidad = # neumatóforos /total
Mangle negro			
Zona intermedia			
Mangle blanco			

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué interpretaciones puedes hacer con los hallazgos que encuentres relacionados a la diferencia en tamaño y cantidad de los neumatóforos en los diferentes lugares y el nivel de agua del mar?
- ¿Qué impacto pueden tener en los animales que habitan en el mangle, como es el cangrejo violinista (*Uca*), los niveles de inundación y la frecuencia de los mismos?

- ¿Qué predicciones puedes hacer al analizar los datos y relacionarlos a la época del año en que estás haciendo el estudio?
- ¿Qué proyecciones puedes hacer con respecto al mangle negro y blanco considerando las épocas del año por venir?

Criterios a considerar	Proyección

Tarea para el hogar

- Instrucciones al estudiante
 - Se organizarán en tres grupos de trabajo
 - Todos los grupos revisarán la literatura y contestarán lo siguiente:
 - Describe los cuatro tipos de árboles de mangle que existen en el manglar.
 - Describe los diferentes tipos de manglares que existen en PR
 - Explica qué actividades humanas y fenómenos naturales han afectado los manglares de PR
 - ¿Cómo podemos contribuir a la conservación de los manglares en PR?
- Discusión socializada de la guía de estudios
- Discusión del trabajo en grupos
- Evaluar las ideas presentadas en la actividad de inicio
- Actividad de evaluación del viaje mediante un instrumento para ese propósito.
- “Assessment”
 - “One minute paper”: Expresa en cinco oraciones lo que aprendiste sobre los ecosistemas
 - Exhibe y explica lo aprendido mediante las fotos que tomaste en el viaje.

